

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

BIOLOŠKI ODSJEK

KORALJNI GREBENI

CORAL REEFS

Bruno Schmidt

Preddiplomski studij Znanosti o okolišu

(Undergraduate Study of Biology)

Mentor: doc. dr. sc. Petar Kružić

Zagreb, 2015.

Sadržaj

1. UVOD	1
2. KORALJI	2
2.1. Klasifikacija i osobine koralja	2
2.2. Osnovna obilježja žarnjaka	2
2.3. Vanjski izgled	2
2.4. Unutarnja građa i funkcija	3
2.5. Potporna funkcija i skelet	3
2.6. Mišićna funkcija i kretanje	5
2.7. Živčana i osjetilna funkcija	5
2.8. Prehrana i probava	6
2.9. Disanje i ekskrecija	6
2.10. Razmnožavanje i embrionalni razvoj	6
3. KORALJNI GREBENI	7
3.1. Podjela koraljnih grebena	8
3.2. Zone koraljnog grebena	9
3.3. Rasprostranjenost koraljnog grebena	9
3.4. Teorija nastanka koraljnih grebena i Darwinov paradoks	10
3.5. Bioraznolikost koraljnih grebena	11
3.5.1. Alge koraljnih grebena	11
3.5.2. Ribe koraljnih grebena	11
3.6. Važnost koraljnih grebena	12
3.7. Razlozi ugroženosti koraljnih grebena	12
4. ZAKLJUČAK	14
5. LITERATURA	15
6. SAŽETAK	16
7. SUMMARY	17

1. UVOD

Koralji (*Anthozoa*) su radijalno simetrijske životinje jednostavne građe. Stvaraju velike koraljne grebene koje često nazivamo i “kišnim šumama” oceana. Takvo ime su dobili zato što čine jedan od najraznolikijih i najbogatijih ekosustava na svijetu. Čine samo 0,1% površine oceana, a na njima živi čak 25% svih morskih vrsta. Svi ti organizmi u koraljnim grebenima pronalaze hranu, zaštitu i mjesto za razmnožavanje i čine jedan jedinstveni i predivni podvodni svijet. Stvaraju složene podvodne strukture koje mogu biti i velike do nekoliko stotina kilometara.

Isključivo su morske životinje i svi su sesilni. Dolaze u raznim oblicima i bojama pa sa svojim mnogostrukim pokretnim lovkama podsjećaju na biljke od kojih su dobili i naziv (*“Anthozoa”* znači cvjetajuća životinja).

Mogu živjeti pojedinačnim životom, ali koralji u zadrugama najviše pridonose morskom biosustavu. Stvarajući velike koralje grebene mijenjaju izgled okoliša. Velike zadruge mogu živjeti dugi niz godina i kao takve sve više rasti i prekrivati veće površine. Obitavaju u tropskom području što im i omogućuje takvo rasprostranjenje. Velika trofija okoliša kao i visoke prosječne temperature su faktori koji pridonose ekologiji koraljnih grebena i čine ih raznolikim mjestom gdje žive morske vrste.

2. KORALJI

2.1. Klasifikacija i osobine koralja

Koralji (*Anthozoa*) spadaju u koljeno životinjskog carstva koje nazivamo žarnjaci (*Cnidaria*). Pema svojim strukturalnim i funkcionalnim karakteristikama žarnjaci se dijele na 4 razreda. Uz razred **koralja** tu skupinu čine i **režnjaci** (*Scyphozoa*), **kubomeduze** (*Cubozoa*), i **obrubnjaci** (*Hydrozoa*). Od 10 000 opisanih vrsta žarnjaka sve vrste su morske, osim dvadesetak vrsta koje su slatkovodne. Koralji su isključivo morski organizmi.

Od 6000 vrsta koralja, u Jadranskom moru obitava 116 vrsta. Sve vrste se taksonomski mogu raspodijeliti u dva podrazreda: **Zoantharia** (*Hexacorallia*) i **Alcyonaria** (*Octocorallia*). Glavno morfološko obilježje razlikovanja tih podrazreda su ravnine simetrija. Sve vrste podrazreda *Hexacorallia* imaju šesterozrakastu simetriju ili simetriju prema umnošku broja 6. Uz to može biti i pentameran ili dekameran. Takva simetrija očituje se brojem lovki ili brojem unutarnjih pregradi skeleta koralja. Žive solitarno, kao moruzgve ili zajednički kao kameni koralji. *Octocorallia*, za razliku od *Hexacorallia* imaju osam lovki na tijelu, kao i osam pregrada unutar tjelesno šupljine.

2.2. Osnovna obilježja žarnjaka

Obilježja svih žarnjaka su radijalna (zrakasta) simetrija i dva stadija života: sjedilački polip i slobodno plivajuća meduza. Sjedilački polip je cjevastog oblika, pričvršćen podnožnom pločom za podlogu. Slobodno plivajuća meduza ima oblik zvona i izvodi se rotacijom polipa za 180 stupnjeva. Žarnjaci su dobili ime po žarnim stanicama (knidocite ili knidoblasti). To su složene osjetno efektivne stanice koje imaju ključnu ulogu i hvatanju plijena i obrani.

2.3. Vanjski izgled

Koralji su morski organizmi koji nemaju generaciju meduze, nego samo polipoidnu generaciju pa se tako osnovna građevna jedinica naziva polip. Ako su skupine koralja izrasle

zajedno, onda čine zadruge koje mogu stvarati koraljne grebene i otoke (atole). U zadrugama su svi organizmi međusobno povezani, dok su u solitarnom obliku nepovezani tako da je svaki polip zasebni organizam.

Tijelo polipa je podnožnom pločom pričvršćeno za podlogu, dok su na vršnoj strani ovalno izdužena usta koja koristi za prehranu. Za razliku od odvedenijih beskralješnjaka, usni otvor je jedini otvor na tijelu jedinke tako da se koristi i za prehranu kao i za izbacivanje ostatka probavljenih tvari. Hranu do usnog otvora donose lovke sa žarnim stanicama. Lovke mogu biti u više vjenčića, raznih veličina i oblika.

2.4. Unutarnja građa i funkcija

Kako koralji imaju radijalnu simetriju, tako su im i unutrašnji organi posloženi radijalno simetrično. Unutar tijela nalazi se gastrovaskularna šupljina koju zatvara troslojna stijenka tijela - vanjska jednoslojna epiderma, unutarnja mezogleja i unutarnja jednoslojna gastroderma.

Gastrovaskularna šupljina je podijeljena na pregrade ili septe koje dijele šupljinu na odjeljke ili gastralne džepove. Septa može biti osam ili šest, ovisno o tome o kojem se podrazredu radi. Između usta i gastrovaskularne šupljine nalazi se ždrijelo s mnogobrojnim žlijezdama i trepetljivim stanicama za lakšu probavu. Unutar ždrijela možemo naći gastralne filamente u obliku trolisne djeteline. Sitne čestice hrane donosi strujanje koje stvaraju bičaste stanice.

2.5. Potporna funkcija i skelet

Koralji stvaraju dvije vrste skeleta, vanjski i unutarnji. Na vanjskoj površini polipa ili zadruga je jednoslojna epiderma sastavljena od epitelno mišićnih, žarnih i intersticijskih stanica. Od totipotentnih intersticijskih stanica (I-stanica) su i skleroblasti (potporne stanice). Kod nekih koralja se u epidermi pri bazi pojedinačnog polipa ili na površini čitave kolonije izlučuje egzoskelet u obliku tanke zaštitne vapnenačke epiteke. Njena funkcija nije samo zaštitna, nego i potporna za pojedini polip, kao i za čitavu zadrugu. Uz skelete dodatnu čvrstoću vanjskoj i unutarnjoj strukturi daje hidrostatika gastrovaskularne šupljine.

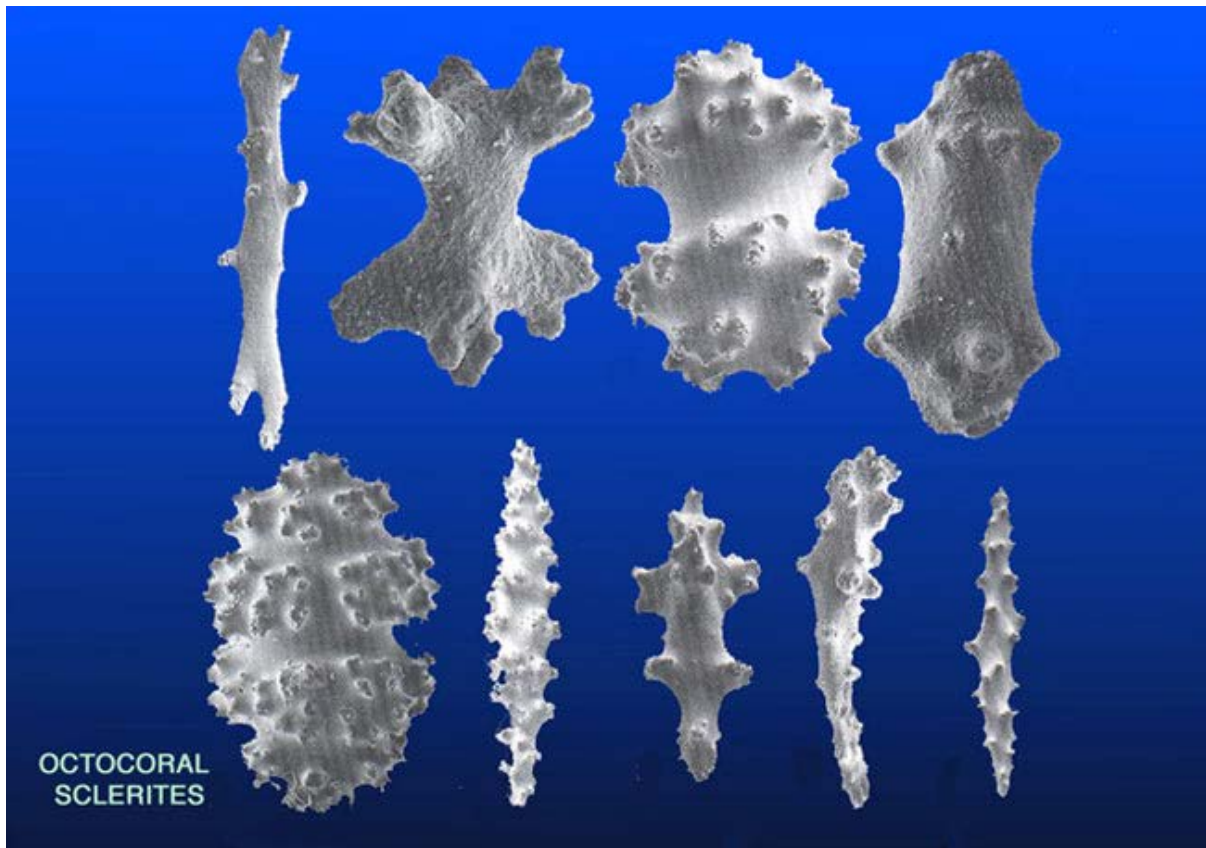
Za razliku od vanjskih kostura koji imaju svoju genezu na epidermni, unutrašnji kosturi nastaju u srednjem želatinznom sloju, mezogleji. Najsloženije i najopsežnije vanjske sklete razvijaju kameni koralji. U najjednostavnijem slučaju se s donje strane na podnožnoj ploči izlučuje osnovna ploča sastavljena od vapnenca (u aragonitnoj kristalnoj modifikaciji).

Epiderma iz svoje osnovne ploče izlučuje zrakasto raspoređene vapnenačke lamele. Takve lamele stvaraju nabore pri bazi koralja. Takvi zrakasto raspoređeni nabori mogu biti veće sklerosepte ili manje koste. Prisutan je i cilindričan nabor unutar skeleta koralja koji se zove teka. Nalazi se bliže vanjskoj strani koralja i daje mu dodatnu čvrstoću kao i valjkasti oblik. Uz teku može se javiti i drugi cilindrični nabor koji zovemo epiteka. Središnji dio koralja zauzima kolumela koja izlazi iz središnjeg dijela bazalne ploče i stožastog je oblika. Njezin kraj strši u gastrovaskularnu šupljinu. Ukupni skelet svakog pojedinog koralja nazivamo koralit.

Takve složene skelite tvorbe pojedinog koralja čine jednu kašku, u kojoj je jedan koralj tj. pojedini polip smješten. Stalnim izlučivanjem vapnenačke ploče ili tabule koralj slojevito dijeli gastrovaskularnu šupljinu pa kako epitel u donjim slojevima postupno odumire, stvara se slojevita vapnenačka koralja tvorba.

U pojedinačnom načinu života koralj je zasebna jedinica dok su u zadrugama oni svi povezani. Povezuje iz želatinozna mezogleja nazvana cenenheim. U cenenheimu su usađeni pojedinačni polipi, koje nazivamo antokodijima, rastu iz njega dok su povezani sa ostalim koraljima u zadruzi. Gastrovaskularni sustav kojim su povezane sve šupljine pojedinih koralja u zadruzi se zovu solenije. Ti kanali se nalaze unutar cenenhima i služe prijenos hranjivih tvari.

Takve unutarnje skelite ~~najčešće~~ najčešće susrećemo kod mekih koralja iz zadružnih koralja skupine *Alcyonaria* koje zovemo meki koralji. U njima su unutar želatinoznog cenenhima prisutni skleroderminiti. njih izlučuju skleroblasti, koji se nalazi u mezogleji koralja. To su sitna tjelešca nepravilna oblika izgrađena od vapnenca. Kod nekih koralja oni mogu biti slobodni, dok su kod drugih povezani sa vapnencem ili rožnatom tvari gorgoninom. Sklerodermi ili skleriti nisu jednaki u čitavom organizmu. Postoje različiti oblici i veličine sklerita (Slika 1.). Takva svojstva su bitna za klasifikaciju vrsta koralja.



Slika 1. Vrste različitih sklerita kod

Alcyonaria (<http://www.elegancereef.com/magazin/broj1/bioligijamekihkorajla.htm>)

2.6. Mišićna funkcija i kretanje

Funkciju pokretanja i kontrakcije lovki i tijela u svim pravcima preuzeli su mišićni polovi epitelno-mišićnih stanica, s vanjske strane mezogleje i gastrodermalno-mišićnih stanica, a s unutarnje strane mezogleje. Radi prilagodbe na kretanje, prstenasti i uzdužni položeni mišići djeluju antagonistički. Mišićna vlakna povezana su s motoričkim nastavcima živčanih stanica.

2.7. Živčana i osjetilna funkcija

Pošto u žarnjacima nije prisutna cefalizacija, tj. nemaju diferenciranu glavu kao ni centralizirani živčani sustav, funkciju primanja podražaja i njihovo provođenje imaju vanjska i unutarnja difuzna mreža živčanih multipolarnih stanica. Sve osjetilne stanice međusobno su povezane sinaptičkim vezama i nalaze se na epidermi, a posebno su brojne na lovkama i oko usnog otvora.

2.8. Prehrana i probava

Većina koralja, kao i većina žarnjaka su karnivori, iako su sesilni. Postupak lova sastoji se od hvatanja lovka koje sadrže toksine koji omamljuju žrtvu, a zatim unose hranu u gastrovaskularnu šupljinu. U gastrovaskularnoj šupljini započinje prvi dio probave. Prvi dio probave obuhvaća ekstracelularni dio. Unutar šupljine nalaze se žljezdane stanice gastroderme koje luče probavne enzime, prvenstveno proteaze i lipaze. Taj dio obuhvaća usitnjavanje hrane do sitnih čestica i makromolekula. Potom pomoću bičaste stanice na gastralnim filamentima cijeli sadržaj cirkulira u šupljini. Gastrodermalne stanice fagocitiraju usitnjene čestice hrane gdje započinje intracelularna probava. U združnih koralja se takve čestice prenose po čitavoj zdruzi preko solenija tako da svaki polip dobiva hranjive tvari. Kroz usta se izbacuju neprobavljivi ostaci hrane.

2.9. Disanje i ekskrecija

Koralji su niži evolucijski organizmi stoga nemaju razvijene organe za disanje, ni organe za izlučivanje produkata metabolizma. Tu ulogu izmjene plinova i metabolit je preuzela stijenka tijela. Također imaju cilijatne stanice kojima je funkcija cirkulacija vode na površini epiderme, što povećava difuzijsku izmjenu tvari.

2.10. Razmnožavanje i embrionalni razvoj

Žarnjaci, pa tako i koralji, razmnožavaju se spolno i nespolno. Načini nespolnog razmnožavanja su uzdužno dijeljenje, poprečno dijeljenje, pedalnalaceracija ili pupanje. Podnožna ploča se kod pedalnalaceracije jednostavno raspada na više dijelova i iz svakog se raspadnutog djelića stvara nova jedinka. Poprečnim dijeljenjem nove jedinke se stvaraju kao pupovi na lovka. Najčešći način nespolnog razmnožavanja u zdrugama je pupanje.

3. KORALJNI GREBENI

Koraljni greben je struktura u obliku grebena u moru, a glavni organizmi koji tvore takve strukture su tvrdi ili kameni koralji koji pripadaju razredu žarnjaka. Nalaze se uglavnom u plitkim, toplim, prozirnim i osunčanim vodama tropskih mora, iako se manji grebeni mogu naći i u dubljim, hladnijim morima. Koralji koji formiraju grebene žive isključivo u plitkoj vodi (do 50 m) gdje je temperatura vode najmanje 18°C. Razlog tome je simbioza s algama (*Zooksantele*, Slika 2.) kojima je potrebno Sunčevo svjetlo za vršenje procesa fotosinteze. Alge procesom fotosinteze osiguravaju tvari potrebne za prehranu koralja i na taj način omogućavaju i do tri puta brži rast koralja. Stopa rasta koralja i koraljnih grebena ovisi upravo o ekološkim čimbenicima kao što su intenzitet svjetla, temperatura vode, slanost, mutnoća vode, dostupnost hrane, natjecanje za prostor i predatorstvo. Idealna temperatura za rast koralja i koraljnog grebena je između 25°C i 29°C.

Prilikom svog rasta, koraljni polip luči vapnenac. Tako se polip izgrađuje oko kostura mrtvih koralja koji preostane nakon što polip uginu. Većina koralja koji izgrađuju grebene živi u kolonijama od milijun sitnih koraljnih polipa koji tijekom rasta stvaraju zajedničke kosture. Za izgradnju skeleta polipi koriste kalcij iz morske vode. Kada uginu, ti skeleti postaju tvorevina koju mi prepoznavamo kao koraljni greben.



Slika 2. *Zooxanthellae*u polipu koralja

(<http://www.bioteka.hr/modules/zemlja/index.php/zemlja.%C4%8Clanci.25/Koraljni-grebeni.html>)

3.1. Podjela koraljnih grebena

Koraljne grebene možemo podijeliti u 3 skupine:

a) rubni koraljni grebeni – oblikuju koraljni rub oko tropskog otoka ili duž dijela obale velike kopnene mase (Slika 3.). e. Između grebena i obale ima jako malo laguna ili ih nema uopće. To je najčešća vrsta grebena, a sastoji se od nekoliko pojaseva.



Slika 3. Rubni koraljni greben u Maldviji

(http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5b/Maldives_-_Kurumba_Island.jpg/800px-Maldives_-_Kurumba_Island.jpg)

b) barijerni koraljni grebeni – koraljni grebeni usporedni s obalom, ali od nje odvojeni povećom lagunom. Sadrže iste pojaseve kao i obrubni grebeni, ali s nekim dodacima. Najveći na svijetu su Veliki pregradni greben blizu obale Queenslanda u Australiji (Slika 4.) i pregradni greben Belize, u Karibima, a manji se mogu vidjeti i oko vulkanskih otoka koji tonu.



Slika 4. Veliki barijerni greben u Australiji

(<http://www.greatbarrierreefs.com.au/general-information/>)

- c) atoli – mali kružni koraljni grebeni ili nisko ležeći otoci izgrađeni od koralja koji okružuju plitku središnju lagunu.(Slika 5.) Najpoznatiji atoli se nalaze oko otočja Tumatou, Carolina, otočja Marshall, te oko Kiribata, sjevernih Havaja, Malediva, Lakadiva, oko Pitkarina i Tahitija te u Belizeu i oko Bermuda.



Slika 5. Atafu atol u južnom Pacifiku

(<http://matrixworldhr.com/2012/08/07/najljepsi-atoli-na-svijetu/>)

3.2. Zone koraljnog grebena

Koraljni greben može se podijeliti na različite zone koje imaju različite životne uvjete. Svaku zonu nastanjuje drugačija skupina biljnih i životinjskih vrsta, ovisno o njihovim prilagodbama na određene uvjete. Te su zone različito istaknute kod različitih tipova grebena, a mogu i varirati kod pojedinih grebena.

Uobičajena podjela zona koraljnog grebena je sljedeća:

- a. zona plaže – direktno vezana za kopno
- b. krov grebena – horizontalni dio grebena
- c. vanjski rub grebena – izložen valovima
- d. prednji dio grebena – prijelaz na otvoreno more.

3.3. Rasprostranjenost koraljnih grebena

Koraljni grebeni prekrivaju više od 600 000 kilometara kvadratnih (km²) svjetskih morskih područja. Većina koraljnih grebena nalazi se u Tihom i Indijskom oceanu, gdje imaju najoptimalnije uvjete za rast, a vrlo malo grebena nalazi se u Atlantskom oceanu, na području Meksičkog zaljeva (Slika 6.). Koraljnih grebena nema u obalnim krajevima gdje je mnogo

sedimentacije iz riječnih tokova. U dubokim i hladnim vodama koraljni grebeni postoje ali su u manjini.

U Jadranskom moru također postoje zajednice koralja koje najčešće nastaju na dubinama do 30m, a posebno su bogate u podmorju zaštićenih područja Nacionalnog parka Mljet i Parka prirode Telašćica.



Slika 6. Rasprostranjenost koraljnih grebena u svijetu

(http://www.solcomhouse.com/images/coral05a_480.jpg)

3.4. Teorija nastanka koraljnih grebena i Darwinov paradoks

Charles Darwin je još 1842. opisao način stvaranja koraljnih grebena. Njegova teorija počinje gašenjem vulkanskih otoka i slijeganjem otoka prema oceanu, nakon čega nastaju rubni grebeni. Daljnjim slijeganjem, rubni greben se preobrazi u barijerni greben te se pretvara u veći greben s većim i dubljim lagunama. Na kraju, kad otok bude ispod mora, barijerni greben se preobrazi u atol koji zatvara središnju lagunu (Slika 7.).



Slika 7. Teorija nastanka koraljnih grebena: a) vulkan pri gašenju, b) pregradni greben, c) obrubni greben, d) atol

(http://en.wikipedia.org/wiki/Coral_reef)

Osim što je dao teoriju o nastanku koraljnih grebena, Darwin je ukazao i na neobičan paradoks vezan uz koraljne grebene. Naime, koraljni grebeni predstavljaju izuzetno raznoliku i bogatu zajednicu u tropskim morima koja su inače veoma siromašna nutrijentima i slabo su produktivna. Uzrok nedostatka hranjivih tvari je izostanak miješanja dubljih voda bogatih hranjivim tvarima s površinskim slojem, te siromaštvo fitoplanktonom koji je glavni proizvođač hranjivih tvari u površinskim vodama. Znanstvenici su dosad mislili da preživljavaju pomoću fiksacije dušika iz pukotina i procjepa, ali su početkom 21. stoljeća

otkrili da je izvor spužva koja se nalazi u grebenu i ostvaruje simbiozu. Spužve u grebenu su razvile prilagodbu sofisticiranih sustava za filtriranje kako bi dobili hranu te su tada postale izvor hranjivih tvari za koraljne grebene i algi. Također, zooxanthellae daju svoj doprinos velikom raznolikošću grebena - fotosintezom daju kisik i ugljikohidrate.

3.5. Bioraznolikost koraljnih grebena

Koraljni grebeni spadaju u najproduktivnije ekosustave na svijetu. Obiluju izuzetno raznolikim i bogatim zajednicama. Rubni grebeni, koji se nalaze tik ispod oseke, imaju mutualistički (obostrano koristan) odnos sa šumama mangrova te sa poljima morske trave. Takva razina raznolikosti staništa omogućava život brojnim organizmima. Tako u području koraljnih grebena možemo pronaći brojne različite organizme, uključujući alge, brojne beskralješnjake (bodljikaše, školjkaše, rakove) te brojne kralješnjake (ribe, morske kornjače, morske zmije).

3.5.1. Alge koraljnih grebena

Alge su izuzetno bitni organizmi koji nastanjuju koraljne grebene. Populacija algi na grebenima sastoji se od busenastih alga, koraljnih alga i makroalga. Osim što stvaraju kisik i hranjive tvari za koralje, one zajedno sa koraljima sudjeluju i u samoj izgradnji grebena te učvršćuju njegovu strukturu. Međutim, alge predstavljaju i svojevrsnu prijetnju koraljnom grebenu. Naime, grebeni su cijelo vrijeme u opasnosti od pretjeranog rasta algi. Višak hranjivih tvari s obale i smanjenje broja riba zbog prevelikog izlova mogu omogućiti algama da postanu uspješnije od koralja i tako izazovu njihovo izumiranje.

3.5.2. RIBE koraljnih grebena

U koraljnim grebenima danas živi više od 4000 vrsta riba. Većina riba koja koje žive na koraljnom grebenu hrani se zooplanktonom. RIBE su ovdje vjerojatno najšarenija i najraznolikija skupina životinja. Najpoznatija riba koraljnih grebena je *Amphiprion percula*, poznatija kao riba klaun (Slika 8.). Postoji oko 30 vrsta ovih riba, a njihova osnovna karakteristika je da žive u mutualističkom odnosu s vlasuljama. Vlasulja pruža ribi klaunu zaštitu i zaklon od napadača te ga opskrbljuje ostacima hrane od svojih obroka. Zauzvrat riba klaun odbija napadače od vlasulje, čisti je od nametnika te poboljšava strujanje vode među

lovkama svojim plivanjem. Vlasulja također predstavlja odlično mjesto gniježđenja za ove vrste riba jer svojim lovkama štiti jajašca od predatora.



Slika 8. *Amphirion percula*, riba klaun

(<http://www.bioteka.hr/modules/zemlja/index.php/zemlja.%C4%8Clanci.25/Koraljni-grebeni.html>)

3.6. Važnost koraljnih grebena

Koralji imaju izuzetno bitnu ulogu u biosferi. Oni sadrže složen ekosustav i raznoliku kolekciju organizama. S nekima od njih su u simbiozi te čine sklonište za druge životinje. Bez koraljnih grebena, ti organizmi su u velikoj opasnosti od izumiranja. Gubitkom koralja, gube se i važna sredstva u ribarstvu čime će znatno oslabiti ribarska industrija. Koralji mogu uz pomoću zooksantelauklanjati i reciklirati ugljični dioksid i time smanjiti pretjeranu količinu tog plina. Zbog svoje ljepote privlače milijune turista svake godine. Neki dokazi pokazuju da koraljni grebeni mogu pružiti potencijalne lijekove uključujući one protiv raka, te spoj koji blokira UV zrake. Koraljna kost se čak može koristiti kao zamjena za kost u humanoj rekonstruktivnoj kirurgiji jer pore i kanali u nekim koraljima nalikuju onima u ljudskoj kosti.

Koraljni grebeni također služe kao odličan izvor proteina za 800 milijuna ljudi u jugoistočnoj i južnoj Aziji, istočnoj Africi i na Karibima. Imaju veliku materijalnu vrijednost jer onemogućavaju eroziju obala i njihovo oštećivanje tijekom oluja.

3.7. Razlozi ugroženosti koraljnih grebena

Kao i većini drugih tipova staništa, tako i koraljnim grebenima najveća opasnost prijeti od onečišćenja koje može pogodovati biodestrukciji. Ukoliko dođe do onečišćenja, to će

dovesti do promjene kemijske kakvoće mora. Isto tako, doći će do povećanja količine suspendirane tvari koja će dovesti do smanjenja broja svojti i smanjenja njihovih populacija u koraljnim grebenima.

Prekomjerni ribolov može dovesti do smanjenja broja vrsta i gustoće populacija riba, što može rezultirati povećanjem populacije algi koje bi na taj način ugušile koralje.

Učestale ronilačke aktivnosti u blizini grebena mogu dovesti do namjernog ili slučajnog čupanja svojti, prevrtanja kamenja i uznemiravanjem organizama.

Jedan od razloga ugroženosti su i invazivne vrste, među kojima je najpoznatija invazivna zelena alga *Caulerparacemosa* (Slika 9.).



Slika 9. Invazivna zelena alga *Caulerparacemosa*

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f1/Caulerpa_racemosa_algae.jpg)

Većina svjetskih koraljnih grebena je u opasnosti. Prije nekoliko godina znanstvenici su izvijestili da je oko 10% koraljnih grebena već uništeno ili oštećeno bez mogućnosti ponovnog oporavka. Praćenje rezultata iz cijelog svijeta 1998. i 1999. pokazuje da je manje od 30% koraljnih grebena u potpunosti zdrava zajednica koralja, riba i drugih vrsta. Veliki dijelovi brojnih grebena izgubili su 90% svojih koralja, uključujući i kolonije stare oko 1000 godina.

4. ZAKLJUČAK

Koraljni grebeni čine jedno od najvećih blaga naše planete. Gotovo četvrtina svih morskih vrsta nastanjuje upravo ova područja na kojima pronalazi sve optimalne uvjete za život. Međutim, broj koraljnih grebena znatno se smanjuje iz godine u godinu – nestala je već gotovo petina grebena.

Kako bismo očuvali jedno od najvećih bogatstava svijeta, potrebno je sustavno provoditi određene mjere zaštite koraljnih grebena. Osim što je nužno napraviti plan upravljanja područjima na kojima se nalaze koraljni grebeni, potrebno je što češće nadzirati kakvoću morske vode. Isto tako, nužno je smanjiti ribolov i ronilačke aktivnosti na tim područjima, te educirati javnost o važnosti koju imaju koraljni grebeni. Invazivne vrste potrebno je držati pod kontrolom i ne dopustiti njihovo pretjerano razmnožavanje. Ali ono što je trenutno najvažnije od svega jest nastojati očuvati ona područja u kojima koraljni grebeni još nisu pod antropogenim utjecajem te na tim mjestima uspostaviti zaštićena područja.

5. LITERATURA

Bakran – Petricioli, T. (2007): Morska staništa – priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja, DZZP, Zagreb

Habdija, I., Primica-Habdija, B., Radanović, I., Vidaković, J., Kučinić, M., Špoljar, M., Matočkin, R., Miliša, M. (2004.): Protista- protozoa i metazoa – metazoa i invertebrata – funkcionalna građa i praktikum, Merdijani, Zagreb: 159-161

Palmer, D., Dinwiddie, R., Burnie, D., Walters, M., Twist, C., Allaby, M., Farndon, J., Waltham, T., Dennis-Bryan, K., Luhr, J.F. (2006.): Zemlja : Velika Ilustrirana enciklopedija, Moizak knjiga, Zagreb

Roberts, J.M., Wheeler, A.J., Freiwald, A. (2006.): ReefsoftheDeep: TheBiologyandGeologyof Cold-WaterCoralEcosystems, SCIENCE VOL 312

Spalding, M.D., Ravilious, C., Green, E.P. (2001): World Atlas ofCoralReefs, prepared at the UNEP World ConservationMonitoring Centre, UniversityofCaliforniaPress, Berkeley, USA

Internet izvodi:

<http://www.akvarijske-ribe.com/tekst.php?ID=97>

<http://www.bioteka.hr/modules/zemlja/index.php/zemlja.%C4%8Clanci.25/Koraljni-grebeni.html>

<http://www.greatbarrierreefs.com.au/general-information/>

https://hr.wikipedia.org/wiki/Koraljni_greben#Zna.C4.8Daj

<http://matrixworldhr.com/2012/08/07/najljepsi-atoli-na-svijetu/>

http://www.solcomhouse.com/images/coral05a_480.jpg

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5b/Maldives_-_Kurumba_Island.jpg/800px-Maldives - Kurumba Island.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5b/Maldives_-_Kurumba_Island.jpg/800px-Maldives_-_Kurumba_Island.jpg)

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f1/Caulerpa_racemosa_algae

http://www.zemljopis.com/koraljni_greben.html

6. SAŽETAK

Koralji su radijalno simetrijske životinje jednostavne građe. Isključivo su morske životinje i svi su sesilni. Stvaraju velike koraljne grebene koji čine jedan od najraznolikijih i najbogatijih ekosustava na svijetu.

U ovom radu izloženi su opća obilježja koralja i koraljnih grebena, s naglaskom na njihovu ugroženost i zaštitu. Koraljni grebeni predstavljaju optimalan tip staništa za 25% svih morskih vrsta te se njihovim uništavanjem smanjuje bogatstvo i broj podvodnih zajednica.

7. SUMMARY

Corals are radially symmetrical animals with simple structure. They are mainly sea animals and they are sessile. They create large coral reefs that are one of the most diverse and richest ecosystems in the world.

This paper presents the general characteristics of corals and coral reefs, with emphasis on their vulnerability and protection. Coral reefs are an optimal habitat for 25% of all marine species and their destruction decreases the richness and number of underwater communities.